

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-337820

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl.

G02B 13/04
G02B 13/18

(21)Application number : 10-144141

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 26.05.1998

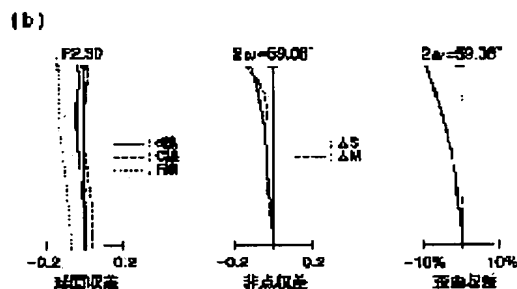
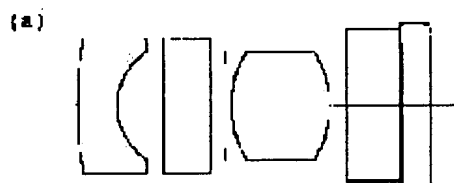
(72)Inventor : YAMASHITA ATSUSHI

(54) IMAGE PICKUP LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a two piece-structured image pickup lens for a CCD camera use, which is compact, wide in angle of view, light in F-number, and is excellently corrected in various aberrations.

SOLUTION: In the order from an object, this image pickup lens consists of a 1st meniscus form lens having a negative refractive power facing the convex side to the object, an aperture, and a 2nd lens having a positive refractive power, and satisfies the formulae, $1.1 < \bar{f}_1 < 1.8$, $0.4 < d_2/f < 1.5$. In the formulae, (f_1) is the focal distance of the 1st lens, (f) is the focal distance of the whole system, and (d_2) is the distance between the 1st and 2nd lenses on the optical axis (converted into air).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-337820

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 B 13/04
13/18

識別記号

F I

G 0 2 B 13/04
13/18

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-144141

(22)出願日 平成10年(1998) 5 月26日

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72)発明者 山下 敦司

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

(54)【発明の名称】 撮像レンズ

(57)【要約】

【課題】 コンパクトで広画角、Fナンバーの明るい、
諸収差が良好に補正された2枚構成のCCDカメラ用撮
像レンズを提供する。

【解決手段】 物体側から順に、物体側に凸面を向けた
負の屈折力を有するメニスカス形状の第1レンズ、絞
り、正の屈折力を有する第2レンズから成り、下記の条
件式を満足することを特徴とする撮像レンズ。

1. $1 < |f_1|/f < 1.8$

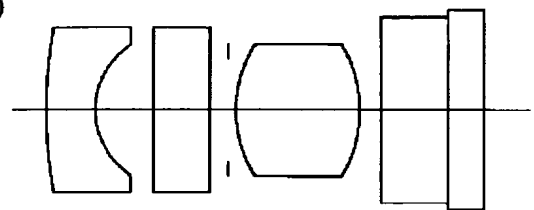
0.4 < $d_1/f < 1.5$

但し、 f_1 : 第1レンズの焦点距離

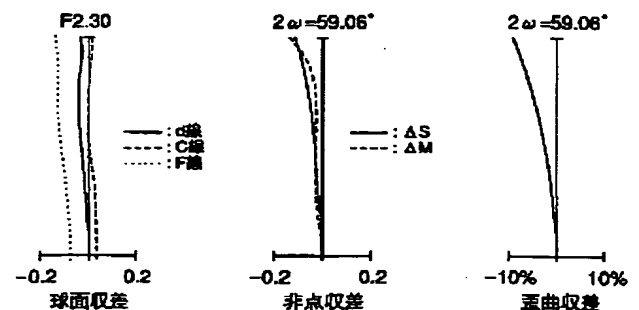
f : 全系の焦点距離

d_1 : 第1レンズと第2レンズの軸上間隔 (空気換算)

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から順に、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するメニスカス形状の第1レンズ、絞り、正の屈折力を有する第2レンズから成り、下記の条件式を満足することを特徴とする撮像レンズ。

$$1. \quad 1 < |f_1|/f < 1.8$$

$$0.4 < d_1/f < 1.5$$

但し、 f_1 ：第1レンズの焦点距離

f ：全系の焦点距離

d_1 ：第1レンズと第2レンズの軸上間隔（空気換算）

【請求項2】 前記第2レンズは、下記の条件式を満足することを特徴とする請求項1に記載の撮像レンズ。

$$0.5 < |r_1|/r_2 < 1.0$$

但し、 r_1 ：第2レンズの物体側レンズ面の曲率半径

r_2 ：第2レンズの像側レンズ面の曲率半径

【請求項3】 前記第1レンズ、前記第2レンズのそれぞれは、少なくとも1面以上の非球面を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の撮像レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、PCボードカメラ用、監視用CCDカメラ等に用いられる、広画角（60°程度）、Fナンバーの明るい（2.3程度）、諸収差が良好に補正された撮像レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、CCDを用いたPCボードカメラ、監視カメラ等が多数活用されているが、それらの撮影範囲は出来るだけ広く、形状は出来るだけコンパクトである事が要求されている。上記用途に用いられる光学系で、レンズ構成が2枚からなる発明として、特公平7-50246号公報、特開平6-67089号公報等が公開されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの実施例は、Fナンバーは1.8程度と明るい、コンパクト化の要請に対して十分応え得るものではなかったり、小型ではあるが、監視カメラに適した画角を備えているとは言えないものであった。

【0004】本発明は、前記課題を解決するためになされたものである。即ち、コンパクトで広画角、Fナンバーの明るい、諸収差が良好に補正された2枚構成の撮像レンズを提供する事を目的としたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、下記構成を採ることによって達成される。

【0006】即ち、物体側から順に、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するメニスカス形状の第1レンズ、絞り、正の屈折力を有する第2レンズから成り、下記の条件式を満足することを特徴とする撮像レンズ。

【0007】

$$1. \quad 1 < |f_1|/f < 1.8 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$0.4 < d_1/f < 1.5 \quad \dots \textcircled{2}$$

但し、 f_1 ：第1レンズの焦点距離

f ：全系の焦点距離

d_1 ：第1レンズと第2レンズの軸上間隔（空気換算）

又、前記第2レンズは、下記の条件式を満足することを特徴とする撮像レンズ。

$$\text{【0008】} \quad 0.5 < |r_1|/r_2 < 1.0 \quad \dots \textcircled{3}$$

但し、 r_1 ：第2レンズの物体側レンズ面の曲率半径

r_2 ：第2レンズの像側レンズ面の曲率半径

又、前記第1レンズ、前記第2レンズのそれぞれは、少なくとも1面以上の非球面を有することを特徴とする撮像レンズ。

【0009】ここで、本発明の撮像レンズの作用について説明する。

【0010】本発明では、第1レンズを両凹レンズよりも入射光束の入射角が小さい負のメニスカスレンズとした事で、両凹レンズのときよりも非点収差、歪曲収差の発生を小さく抑える事が出来る。

20 【0011】以下、条件式について説明する。

【0012】条件式①は、第1レンズの屈折力と全系の屈折力の関係を規定したものである。この条件の上限を越えると第1レンズの屈折力が弱くなり過ぎ、正の屈折力を有する第2レンズによるアンダーな球面収差が顕著になり、補正が困難になる。又、正のペッツバル和が増大する事になるので像面湾曲が大きくなり、周辺像高の光学性能が悪化してしまう。この条件の下限を越えると第1レンズの屈折力が強くなり過ぎ、ここで発生する非点収差や歪曲収差が大きくなってしまう。望ましくは、

$$1. \quad 1 < |f_1|/f < 1.6 \text{ となる事が好ましい。}$$

【0013】条件式②は、第1レンズと第2レンズの軸上面間隔（空気換算）と全系の焦点距離の関係を規定したものである。この条件の上限を越えるとレンズ面間隔が広がりすぎて、全長、第1レンズ径ともに大きくなり、系全体が大型化してしまう。全長が大きくなる事に関しては、系を薄肉レンズとにおいて全長 L を表した場合、

$$L = d_1 + (1 - f/f_1) \cdot f_2$$

$$= d_1(1 - f/f_1) + f$$

と記述できる事から理解出来る。但し、 f_2 は第2レンズの焦点距離である。

【0014】この条件の下限を越えると、①式の条件の下では第2レンズの屈折力が大きくなり過ぎて諸収差が悪化する。又、バックフォーカスが短くなり、CCDカメラに必要なフィルター、カバーガラス類を組み込む事が困難になる。より良好な性能を保つために望ましくは、

$$0.6 < d_1/f < 1.0$$

50 の条件を満たす事が好ましい。

【0015】条件式③は、第2レンズの物体側と像側のレンズ面の曲率半径に関して規定したものである。①式、②式の条件の下で第2レンズの屈折力の範囲が定められるが、この条件の上限を越えると、物体側面の屈折力が強くなり過ぎ、内向性コマ収差が大きくなる。この条件の下限を越えると、物体側面の屈折力が弱くなり過ぎ、外向性コマ収差が大きくなってしまう。望ましくは、

$$0.65 < |r_1|/r_2 < 0.90$$

となる事が好ましい。

【0016】更に、非球面を第1レンズで用いる事により歪曲収差、非点収差を、第2レンズで用いる事により球面収差、コマ収差等を改善し、光学性能を大幅に向上させる事が出来る。又、両レンズともプラスチックを材料とする事により、軽量化を達成する事が出来る。又、*

$$X = \frac{Ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1+K)C^2h^2}} + A_4h^4 + A_6h^6 + A_8h^8 + \dots$$

$$\text{但し } h = \sqrt{Y^2 + Z^2}$$

【0021】又、本実施例では、本来収差補正のために設けた間隔 d_1 のところに、フィルターとして平行平板を1枚配置している。これにより、全てのフィルターやカバーガラス類を第2レンズの後方に配置せずに済み、そのためにバックフォーカスを比較的に短くする事が可能となり、よりコンパクトな光学系を実現する事が出来る。

※

f=3.70mm Fナンバー=2.30 2 ω =59.06°					
f ₁ /f=1.33 d ₂ /f=0.69 r ₄ /r ₃ =0.81					
面番号	r(mm)	d(mm)	n _d	ν_d	備考
1*	11.333	1.00	1.49700	56.0	
2*	1.957	1.17			
3	∞	1.20	1.51400	73.0	
4	∞	0.40			
5	(絞り)	0.20			
6*	3.486	2.50	1.49700	56.0	
7*	-2.812	0.50			
8	∞	1.37	1.54880	67.0	
9	∞	0.00			
10	∞	0.75	1.51633	64.1	
11	∞				カバーガラス

【0024】

【表2】

* プラスチックレンズは射出成形により作られるため、非球面の付加が容易であるというメリットもある。

【0017】

【実施例】以下に、本発明の撮像レンズの実施例を示す。

【0018】尚、各実施例における記号は次のとおりで、fは焦点距離、 ω は半画角、rはレンズ面の曲率半径、dはレンズ面間隔、n_iは各レンズのd線に対する屈折率、 ν_i は各レンズのアッベ数である。

10 【0019】又、*は非球面を表し、面の頂点を原点として光軸方向をX軸とした直交座標系において、頂点曲率をC、円錐定数をK、非球面係数をA_i (i=4, 6, 8)として、下記の数式で表す。

【0020】

【数1】

※ 【0022】実施例1

表1、表2は実施例1のレンズデータ、図1は実施例1のレンズの図で、(a)はレンズの断面図、(b)は収差図である。

【0023】

【表1】

第1面	第6面
$K = -3.83980 \times 10^{-3}$	$K = -4.12190 \times 10^{-2}$
$A_4 = -3.82100 \times 10^{-3}$	$A_4 = -2.80990 \times 10^{-3}$
$A_6 = 5.47570 \times 10^{-4}$	$A_6 = 8.85140 \times 10^{-4}$
$A_8 = 2.81600 \times 10^{-5}$	$A_8 = 1.76490 \times 10^{-4}$
第2面	第7面
$K = 2.10900 \times 10^{-1}$	$K = 2.28770 \times 10^{-1}$
$A_4 = -9.63590 \times 10^{-3}$	$A_4 = 1.05240 \times 10^{-2}$
$A_6 = 9.70380 \times 10^{-4}$	$A_6 = 2.22760 \times 10^{-3}$
$A_8 = 2.36820 \times 10^{-4}$	$A_8 = 1.24930 \times 10^{-4}$

【0025】実施例2

表3、表4は実施例2のレンズデータ、図2は実施例2のレンズの図で、(a)はレンズの断面図、(b)は収差図である。

【0026】

【表3】

f=3.70mm Fナンバー=2.30 2 ω =60.16° f ₁ /f=1.56 d ₂ /f=0.68 r ₄ /r ₃ =0.79					
面番号	r(mm)	d(mm)	n _d	ν_d	備考
1*	25.000	1.00	1.49200	57.0	
2*	2.518	1.25			
3	∞	1.00	1.49200	57.0	
4	∞	0.40			
5	(絞り)	0.20			
6*	3.511	2.50	1.49200	57.0	
7*	-2.782	0.50			
8	∞	1.37	1.54880	67.0	
9	∞	0.00			フィルター
10	∞	0.75	1.51633	64.1	
11	∞				

【0027】

【表4】

第1面	第6面
$K = 4.91750 \times 10^{-5}$	$K = 4.16780 \times 10^{-2}$
$A_4 = -5.71910 \times 10^{-3}$	$A_4 = -5.08480 \times 10^{-3}$
$A_6 = 1.18180 \times 10^{-3}$	$A_6 = 1.50040 \times 10^{-4}$
第2面	第7面
$K = 1.03970 \times 10^0$	$K = 8.15440 \times 10^{-1}$
$A_4 = -1.62280 \times 10^{-2}$	$A_4 = 1.19130 \times 10^{-2}$
$A_6 = 1.86390 \times 10^{-3}$	$A_6 = 3.12850 \times 10^{-3}$

* 【0028】実施例3

* 表5、表6は実施例3のレンズデータ、図3は実施例3のレンズの図で、(a)はレンズの断面図、(b)は収差図である。

【0029】

30 【表5】

f=3.70mm Fナンバー=2.30 2 ω =60.06° f ₁ /f=1.46 d ₂ /f=0.71 r ₄ /r ₃ =0.76					
面番号	r(mm)	d(mm)	n _d	ν_d	備考
1*	34.043	1.00	1.49200	57.0	
2*	2.448	1.37			
3	∞	1.00	1.49200	57.0	
4	∞	0.40			
5	(絞り)	0.20			
6*	3.684	2.02	1.49200	57.0	
7*	-2.789	0.50			
8	∞	1.37	1.54880	67.0	
9	∞	0.00			フィルター
10	∞	0.75	1.51633	64.1	
11	∞				

【0030】

【表6】

第1面	第6面
$K=2.29190 \times 10^{-4}$	$K=3.87070 \times 10^{-1}$
$A_4=-1.77150 \times 10^{-3}$	$A_4=-2.90760 \times 10^{-3}$
$A_6=1.09480 \times 10^{-3}$	$A_6=1.47080 \times 10^{-3}$
$A_8=-3.34140 \times 10^{-5}$	
第2面	第7面
$K=1.85200 \times 10^{-1}$	$K=-6.08880 \times 10^{-1}$
$A_4=4.95160 \times 10^{-3}$	$A_4=5.87150 \times 10^{-3}$
$A_6=-5.01630 \times 10^{-4}$	$A_6=2.21720 \times 10^{-3}$
$A_8=3.35110 \times 10^{-3}$	

【0031】実施例4

表7、表8は実施例4のレンズデータ、図4は実施例4のレンズの図で、(a)はレンズの断面図、(b)は収差図である。

【0032】

【表7】

f=3.70mm Fナンバー=2.30 $2\omega=58.93^\circ$ f ₁ /f=1.25 d ₂ /f=0.67 r ₄ /r ₃ =0.73					
面番号	r(mm)	d(mm)	n _d	ν_d	備考
1*	12.850	1.00	1.49700	56.0	
2*	1.899	1.20			
3	∞	1.00	1.49200	57.0	
4	∞	0.40			
5	(絞り)	0.20			
6*	3.692	2.50	1.49700	56.0	
7*	-2.682	0.50			
8	∞	1.37	1.54880	67.0	
9	∞	0.00			
10	∞	0.75	1.51633	64.1	
11	∞				カバーガラス

【0033】

【表8】

第1面	第6面
$K=5.34710 \times 10^{-5}$	$K=-6.00690 \times 10^{-1}$
$A_4=-3.22030 \times 10^{-3}$	$A_4=-1.19200 \times 10^{-3}$
$A_6=7.44060 \times 10^{-4}$	$A_6=1.36070 \times 10^{-3}$
$A_8=-1.21690 \times 10^{-5}$	
第2面	第7面
$K=2.38890 \times 10^{-1}$	$K=-2.12310 \times 10^{-1}$
$A_4=-1.07590 \times 10^{-2}$	$A_4=7.68700 \times 10^{-3}$
$A_6=2.45140 \times 10^{-3}$	$A_6=2.19460 \times 10^{-3}$
	$A_8=-3.21610 \times 10^{-5}$

* 【0034】実施例5

* 表9、表10は実施例5のレンズデータ、図5は実施例5のレンズの図で、(a)はレンズの断面図、(b)は収差図である。

【0035】

30 【表9】

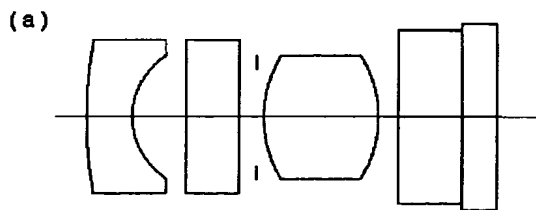
f=3.70mm Fナンバー=2.30 $2\omega=59.23^\circ$ f ₁ /f=1.33 d ₂ /f=0.77 r ₄ /r ₃ =0.82					
面番号	r(mm)	d(mm)	n _d	ν_d	備考
1*	11.333	1.00	1.49700	56.0	
2*	1.957	1.45			
3	∞	1.20	1.51400	73.0	
4	∞	0.40			
5	(絞り)	0.20			
6*	3.597	2.40	1.49700	56.0	
7*	-2.932	0.50			
8	∞	1.37	1.54880	67.0	
9	∞	0.00			
10	∞	0.75	1.51633	64.0	
11	∞				カバーガラス

【0036】

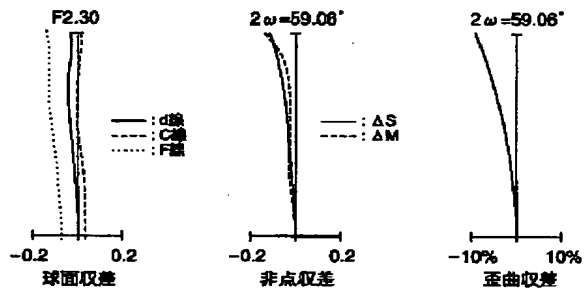
【表10】

第1面	第6面
$K = -3.83980 \times 10^{-3}$	$K = -4.13790 \times 10^{-2}$
$A_4 = -3.63420 \times 10^{-3}$	$A_4 = -2.45330 \times 10^{-3}$
$A_6 = 3.57550 \times 10^{-4}$	$A_6 = 1.27590 \times 10^{-3}$
$A_8 = 4.96210 \times 10^{-5}$	$A_8 = 4.81380 \times 10^{-5}$
第2面	第7面
$K = 2.10900 \times 10^{-1}$	$K = 2.28480 \times 10^{-1}$
$A_4 = -9.48210 \times 10^{-3}$	$A_4 = 9.85160 \times 10^{-3}$
$A_6 = 2.54360 \times 10^{-4}$	$A_6 = 2.14710 \times 10^{-3}$
$A_8 = 1.50020 \times 10^{-4}$	$A_8 = 1.08390 \times 10^{-4}$

【図1】



(b)



* 【0037】

【発明の効果】本発明により、コンパクトで広画角、Fナンバーの明るい、諸収差が良好に補正された2枚構成の、CCDカメラ用撮像レンズ等に用いて好適な撮像レンズが提供されることとなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1のレンズの断面図と収差図である。

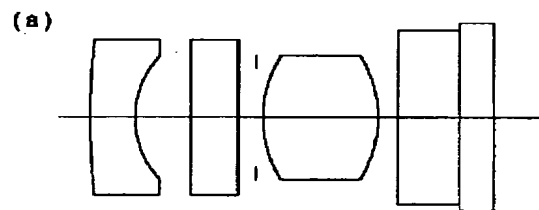
【図2】実施例2のレンズの断面図と収差図である。

【図3】実施例3のレンズの断面図と収差図である。

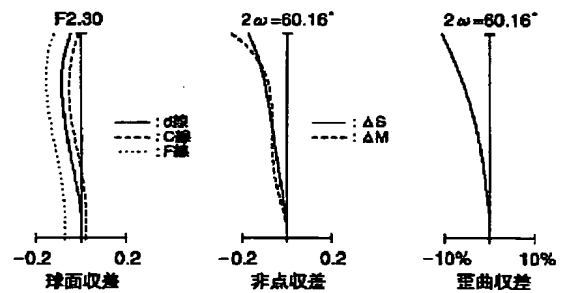
10 【図4】実施例4のレンズの断面図と収差図である。

【図5】実施例5のレンズの断面図と収差図である。

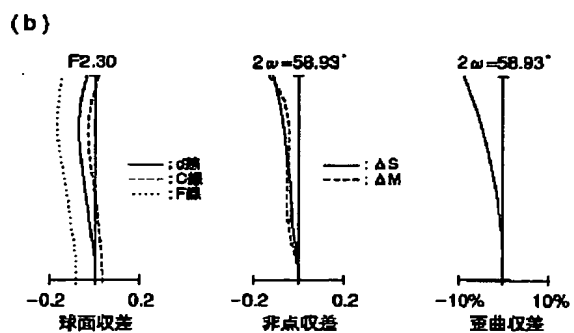
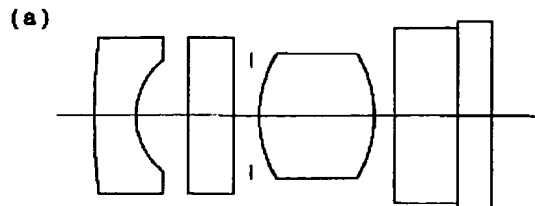
【図2】



(b)



【図 4】



【図5】

